

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-123856

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.Cl.

G03G 15/16

G03G 5/06

G03G 15/02

(21)Application number : 08-283998

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 25.10.1996

(72)Inventor : ASHITANI SEIJI

KURITA TOMOKAZU

## (54) ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE AND IMAGE FORMING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrophotographic device capable of executing a high speed processing without requiring the no-load rotation of an electrophotographic photoreceptor and further, suppressing the generation of the ghost in an initial stage of an image forming process.

SOLUTION: This device is provided with a main electrifying means, an image exposure means, a developing means and a transfer means which are for attaining main electrification, image exposure, reversal development and a transfer respectively, with respect to the rotary electrophotographic photoreceptor having a charge generating layer incorporating a phthalocyanine compound and a charge transfer layer, on a conductive substrate. At this time, a pretransfer exposure means for exposing the electrophotographic photoreceptor before the transfer is performed by the transfer means is further provided. Electrification potential in an unexposed part on the electrophotographic photoreceptor after being mainly electrified by the main electrifying means is made on-third of that before exposure by the pretransfer exposure means by this exposure, even if the potential is high.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



4 1 9 9 8 0 2 7 0 0 9 8 1 2 3 8 5 6

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-123856

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
G 0 3 G 15/16		G 0 3 G 15/16
5/06	3 7 1	5/06
15/02	1 0 2	15/02
		3 7 1
		1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-283998

(22) 出願日 平成8年(1996)10月25日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 芦谷 誠次

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 栗田 知一

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 電子写真装置及び画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 電子写真感光体の空回転が不要で高速処理が可能であり、画像形成プロセス初期のゴーストの発生を抑えた電子写真装置の提供。

【解決手段】 導電性支持体上にフタロシアニン化合物を含有する電荷発生層及び電荷輸送層を設けてなり、回転する電子写真感光体に対し、主帯電を行う主帯電手段、像露光を行う像露光手段、反転現像を行う現像手段、及び転写を行う転写手段を有する電子写真装置において、前記転写手段により転写を行う前に前記電子写真感光体に対して露光を行う転写前露光手段をさらに有してなり、該転写前露光手段による露光により、前記主帯電手段による主帯電後の前記電子写真感光体における非露光部の帯電電位を、大きくとも該露光前の1/3にすることを特徴とする電子写真装置である。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性支持体上にフタロシアニン化合物を含有する電荷発生層及び電荷輸送層を設けてなり、回転する電子写真感光体に対し、主帯電を行う主帯電手段、像露光を行う像露光手段、反転現像を行う現像手段、及び転写を行う転写手段を有する電子写真装置において、

前記転写手段により転写を行う前に前記電子写真感光体に対して露光を行う転写前露光手段をさらに有してなり、該転写前露光手段による露光により、前記主帯電手段による主帯電後の前記電子写真感光体における非露光部の帯電電位を、大きくとも該露光前の1/3にすることを特徴とする電子写真装置。

【請求項2】 前記主帯電手段による主帯電後の前記電子写真感光体における非露光部の帯電電位が、低くとも-700Vである請求項1に記載の電子写真装置。

【請求項3】 前記主帯電手段及び前記転写手段の少なくとも一方が、接触型帯電器である請求項1又は2に記載の電子写真装置。

【請求項4】 前記フタロシアニン化合物が、ハロゲン化ガリウムフタロシアニン、ハロゲン化スズフタロシアニン、ハイドロキシガリウムフタロシアニン、オキシチタニルフタロシアニン、ハロゲン化インジウムフタロシアニン、バナジウムフタロシアニン及び無金属フタロシアニンから選択される少なくとも1つである請求項1から3のいずれかに記載の電子写真装置。

【請求項5】 前記転写前露光手段が、前記電子写真感光体の最初の1回転目のみ作動する請求項1から4のいずれかに記載の電子写真装置。

【請求項6】 請求項1から5のいずれかに記載の電子写真装置を用いて画像形成を行うことを特徴とする画像形成方法。

【請求項7】 導電性支持体上にフタロシアニン化合物を含有する電荷発生層及び電荷輸送層を設けてなり、回転する電子写真感光体に対し、主帯電、像露光、反転現像、及び転写を行うことを含む画像形成方法において、前記転写を行う前に前記電子写真感光体に対して露光を行い、該露光により、前記主帯電後の前記電子写真感光体における非露光部の電位を、大きくとも該露光前の1/3にすることを特徴とする画像形成方法。

【請求項8】 前記露光を前記電子写真感光体の最初の1回転目のみ行う請求項7に記載の画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フタロシアニン化合物を含有する積層型電子写真感光体を用いる反転現像用の電子写真装置及び画像形成方法に関し、更に詳しくは、積層型電子写真感光体の空回転が不要で高速処理が可能であり、画像形成プロセス初期におけるネガゴーストやポジゴースト等の発生を抑えて、高画質の画像を迅

2

速かつ簡便に得られる反転現像用の電子写真装置及び画像形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】C. F. カールソンの発明による電子写真プロセスは、即時性、高品質かつ保存性の高い画像が得られることなどから、近年では複写機の分野にとどまらず、各種プリンタやファクシミリの分野でも広く使われ、大きな広がりを見せている。この電子写真プロセスは基本的に、感光体表面への均一な帯電、原稿に対応した像露光による静電潜像の形成、該潜像のトナーによる現像、該トナー像の紙への転写（中間転写体を経由する場合もある）及び定着による画像形成プロセスと、感光体を繰り返し使用するために行う、感光体の表面に残留するトナー及び電荷の除去による初期化プロセスとから成り立っている。

【0003】電子写真プロセスの中核となる感光体については、その光導電材料として従来からのセレンウム、ヒ素-セレンウム合金、硫化カドミウム、酸化亜鉛といった無機系の光導電体から、最近では、無公害で成膜が容易、製造が容易である等の利点を有する有機系の光導電材料を使用した感光体が開発されている。これらの中でも、電荷発生層及び電荷輸送層を積層したいわゆる積層型感光体は、より高感度な感光体が得られること、材料の選択範囲が広く安全性の高い感光体が得られること、塗布の生産性が高く比較的成本面でも有利なこと、等から現在では感光体の主流となっており大量に生産されている。

【0004】一方、最近、より高画質な画像を得るためや、入力画像を記憶したり自由に編集したりするために、画像形成のためのデジタル化が急速に進行している。これまで、デジタル的に画像形成するものとしては、ワープロやパソコンの出力機器であるレーザプリンタ、LEDプリンタや一部のカラーレーザコピー等に限られていたが、従来アナログの画像形成が主流であった普通の複写機の分野にも急速にデジタル化が進行している。

【0005】デジタル的に画像形成を行なう際、コンピュータ情報を直接使う場合にはその電気信号を光信号に変換した後、また、原稿からの情報入力の場合には原稿情報を光情報として読み取った後、一度デジタル電気信号に変換し、再度光信号に変換した後、それぞれ感光体に入力される。いずれにせよ感光体に対しては光信号として入力されるわけであるが、このようなデジタル信号の光入力には、主としてレーザ光やLED光が用いられている。現在、最もよく使用される入力光の発振波長は、780nmや660nmの近赤外光やそれに近い長波長光である。デジタル的に画像形成を行う際に使用される感光体にとって、まず第一に要求される特性としてはこれらの長波長光に対して感度を持つことであり、これまで多種多様な材料が検討されている。その中でもフ

タロシアン化合物は、合成が比較的簡単であり長波長光に感度を示すものが多いことから、幅広く検討され実用に供されている。

【0006】例えば、特公平5-55860号公報にはチタニルフタロシアンを用いた感光体が、特開昭59-155851号公報には $\beta$ 型インジウムフタロシアンを用いた感光体が、特開平2-233769号公報には $\alpha$ 型無金属フタロシアンを用いた感光体が、特開昭61-28557号公報にはバナジルオキシフタロシアンを用いた感光体が、それぞれ開示されている。

【0007】一方、デジタル的に画像形成を行う場合には、光の有効利用あるいは解像力を上げる目的から、光を照射した部分にトナーを付着させ画像を形成する、いわゆる反転現像方式を採用することが多い。反転現像方式においては、暗電位部が白地となり、明電位部が黒地部（画線部）になる。前述したように、画像を取り終えた後の感光体は、次の画像形成のために初期化プロセスが行われるか、その中の除電方法としては、一般にACコロナ放電を利用したもの、光を利用する方法等が知られている。これらの中でも、簡易な装置で行うことができ、ACコロナ放電の場合のようにオゾン等の有害なガス発生が伴わない光除電方法がよく用いられている。

【0008】しかしながら、本発明者らがこのような反転現像による複写プロセスで、フタロシアン化合物を電荷発生層に含有する積層型電子写真感光体を用いて画像形成を行なったところ、最初に積層型電子写真感光層にホールが注入した後のエレクトロンが電荷発生層中に残存し易く、一種のメモリーとして電位変動を起こし易いという欠点があることが判明した。

【0009】原理的には、電荷発生層中に残されたエレクトロンが何らかの理由で電荷発生層と電荷輸送層との界面に進行し、界面近傍のホール注入のバリアー性を下げるものと推測される。実際に、フタロシアン化合物を電荷発生層に含有する積層型電子写真感光体を用いた場合においては、前サイクルで露光有無での差異から次サイクル露光領域内で前サイクル露光部分での露光部電位が周囲よりも上昇し、いわゆるネガゴースト現象が起こる。あるいは、前サイクル時に光が当たった所の感度が見かけ上早くなり次サイクル時に全面均一画像を取ると前サイクル部分が黒く浮き出る、いわゆるポジゴースト現象の発生が顕著に観られる。

【0010】フタロシアン化合物を電荷発生層に含有する積層型電子写真感光体を反転現像電子写真プロセスで使用すると、以上詳述したような問題を潜在的に含んでいる。そこで、従来では、帯電圧が低下する感光体一回転目のプロセスは、画像形成には使用せず（いわゆる空回転）、帯電圧が安定する2回転目以降から画像形成に使用し、このような問題を回避しているのが現状であった。従来におけるような、比較的回転速度の遅い（例えばA4紙10枚/分以下）反転現像方式のプリン

タ等においては、帯電器の帯電制御能力に余裕ができるためにこのような現象が顕著に現れないこと、またコンピュータ等からのデータ転送に時間を要すること等から一回転目を空回転とするプロセスにしても特に支障は生じなかったのであるが、近時におけるような、コピー速度の速いデジタルコピー等、直接原稿をコピーする場合には、一回転目を空回転とすると高速化に大きな支障となるという問題がある。積層型電子写真感光体の一回転目から画像形成を行うことができる電子写真装置及び画像形成方法の開発が要望されていた。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような要望に応え、前記従来における諸問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明は、積層型電子写真感光体の空回転が不要で高速処理が可能であり、画像形成プロセス初期におけるネガゴーストやポジゴースト等の発生を抑えて、高画質の画像を迅速かつ簡便に得られる反転現像用の電子写真装置及び画像形成方法を提供することを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】このような事情に鑑みて本発明の本発明者らが、フタロシアン化合物を電荷発生層に使用した積層型感光体を反転現像方式の電子写真複写方法で用いる場合、このような無駄な空回転をなくす手段について種々の検討を行なったところ、これらの問題点を解決するためには、画像形成プロセス初期の起動の仕方が重要であることを見出した。即ち、画像形成プロセスにおいて、積層型電子写真感光体に対して転写を行うのに先立って露光を行い、該露光により、主帯電後の電子写真感光体における非露光部の電位を該露光前の $1/3$ することにより、該積層型電子写真感光体内部の空回転を不要にでき、しかも画像形成プロセス初期におけるゴーストの発生を効果的に抑えることができることを見出した。本発明は、本発明の発明者らによる上記の知見に基づくものである。

【0013】前記課題を解決するための手段は、以下の通りである。即ち、

(1) 導電性支持体上にフタロシアン化合物を含有する電荷発生層及び電荷輸送層を設けてなり、回転する電子写真感光体に対し、主帯電を行う主帯電手段、像露光を行う像露光手段、反転現像を行う現像手段、及び転写を行う転写手段を有する電子写真装置において、前記転写手段により転写を行う前に前記電子写真感光体に対して露光を行う転写前露光手段をさらに有してなり、該転写前露光手段による露光により、前記主帯電手段による主帯電後の前記電子写真感光体における非露光部の帯電電位を、大きくとも該露光前の $1/3$ にすることを特徴とする電子写真装置である。

【0014】(2) 前記主帯電手段による主帯電後の前記電子写真感光体における非露光部の帯電電位が、低

くとも700Vである前記(1)に記載の電子写真装置である。

【0015】(3) 前記主帯電手段及び前記転写手段の少なくとも一方が、接触型帯電器である前記(1)又は(2)に記載の電子写真装置である。

【0016】(4) 前記フタロシアニン化合物が、ハロゲン化ガリウムフタロシアニン、ハロゲン化スズフタロシアニン、ハイドロキシガリウムフタロシアニン、オキシチタニルフタロシアニン、ハロゲン化インジウムフタロシアニン、バナジルフタロシアニン及び無金属フタロシアニンから選択される少なくとも1つである前記

(1)から(3)のいずれかに記載の電子写真装置である。

【0017】(5) 前記転写前露光手段が、前記電子写真感光体の最初の1回転目のみ作動する前記(1)から(4)のいずれかに記載の電子写真装置である。

【0018】(6) 前記(1)から(5)のいずれかに記載の電子写真装置を用いて画像形成を行うことを特徴とする画像形成方法である。

【0019】(7) 導電性支持体上にフタロシアニン化合物を含有する電荷発生層及び電荷輸送層を設けてなり、回転する電子写真感光体に対し、主帯電、像露光、反転現像、及び転写を行うことを含む画像形成方法において、前記転写を行う前に前記電子写真感光体に対して露光を行い、該露光により、前記主帯電後の前記電子写真感光体における非露光部の電位を、大きくとも該露光前の1/3にすることを特徴とする画像形成方法である。

【0020】(8) 前記露光を前記電子写真感光体の最初の1回転目のみ行う前記(7)に記載の画像形成方法である。

【0021】上記(1)～(5)に記載の電子写真装置、並びに、上記(6)～(8)に記載の画像形成方法においては、前記転写を行う前に前記電子写真感光体に対して露光を行い、該露光により、前記主帯電後の前記電子写真感光体における非露光部の電位を該露光前の1/3にする。つまり、画像形成プロセスの初期において、転写を行う前に積層型電子写真感光体に露光を行い、前記主帯電後の前記電子写真感光体における非露光部の電位を該露光前よりも大幅に低減させた状態にしてから転写を行う。その結果、画像形成プロセス初期におけるゴーストの発生が効果的に抑えられる。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明において使用される電子写真感光体は、導電性支持体上に光導電層を設けてなる。電子写真感光体は、単層型電子写真感光体でもよいが、本発明においては、機能分離型の積層型電子写真感光体が好ましい。前記導電性支持体としては、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼、銅、ニッケル等の金属材料や、アルミニウムを蒸着したポリエ

テルフィルム、紙などが主に挙げられる。

【0023】なお、前記導電性支持体と前記光導電層との間には、通常使用されるような公知のバリアー層が設けられていてもよく、このようなバリアー層としては、例えば、アルミニウム陽極酸化被膜、酸化アルミニウム、水酸化アルミニウム等の無機層、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリビニルピロリドン、ポリアクリル酸、セルロース類、ゼラチン、デンプン、ポリウレタン、ポリイミド、ポリアミド等の樹脂等の有機層、あるいは、シランカップリング剤、有機ジルコニウムなどの有機金属化合物、又はこれらを混合させたものなどが挙げられる。また、これらのバリアー層は、アルミニウム、銅、錫、亜鉛、チタンなどの金属あるいは金属酸化物などの導電性又は半導性微粒子を含んでいてもよい。

【0024】前記光導電層としては、前記積層型電子写真感光体の場合、電荷発生物質を含有する電荷発生層と、電荷輸送物質を含有する電荷輸送層とが少なくとも挙げられる。

【0025】前記電荷発生物質としては、例えば、無金属フタロシアニン、銅塩化インジウム、塩化ガリウム、錫、オキシチタニウム、亜鉛、バナジウム等の金属、又は、その酸化物、塩化物の配位したフタロシアニン類が挙げられる。これらの中でも、光感度、電気特性安定性、画質の点で、無金属フタロシアニン、クロロガリウムなどのハロゲン化ガリウムフタロシアニン、ジクロロスズなどのハロゲン化スズフタロシアニン、ハイドロキシガリウムフタロシアニン、オキシチタニルフタロシアニン、クロロインジウムなどのハロゲン化インジウムフタロシアニン、バナジルフタロシアニンから選択される少なくとも1つが好ましい。なお、これら中心金属類については混晶の形で複数併用してもよいし、単品として複数混合してもよい。

【0026】前記電荷発生層には、分光感度を変えたり帯電性、残留電位等の電気特性を改良するために、フタロシアニン以外の電荷発生物質を含有させてもよい。そのような電荷発生物質としては、例えば、セレン及びその合金、ヒ素-セレン、硫化カドミニウム、酸化亜鉛、その他の無機光導電物質、アゾ色素、キナクリドン、多環キノン、ピリリウム塩、チアピリリウム塩、インジゴ、チオインジゴ、アントアントロン、ピラントロン、シアニン等が挙げられる。

【0027】以上の電荷発生物質の平均粒径としては、1 $\mu$ m以下が好ましく、0.5 $\mu$ m以下がより好ましく、0.3 $\mu$ m以下が特に好ましい。

【0028】前記電荷発生層に使用されるバインダーとしては、例えば、ポリビニルアセテート、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステル、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリビニルアセトアセタール、ポリビニルプロピオナール、ポリビニルブチラール、フェノキシ樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、セルロー

7

スエステル、セルロースエーテルなどが挙げられる。

【0029】前記電荷発生層における前記電荷発生物質の含有量としては、前記バインダー100重量部に対し、通常30～500重量部である。前記電荷発生層の厚みとしては、通常0.1～2 $\mu$ mであり、0.15～0.8 $\mu$ mが好ましい。前記電荷発生層には、必要に応じて塗布性を改善するためのレベリング剤や酸化防止剤、増感剤等の各種添加剤を添加させることができる。前記電荷発生層は、前記電荷発生物質の微粒子が前記バインダー中に分散した状態で結着してなる層であってもよいし、前記電荷発生物質による蒸着膜であってもよい。

【0030】前記電荷輸送物質としては、例えば、2,4,7-トリニトロフルオレノン、テトラシアノキノジメタンなどの電子吸引力性物質、カルバゾール、インドール、イミダゾール、オキサゾール、ピラゾール、オキサジアゾール、ピラズリン、チアジアゾール、などの複素環化合物、アニリン誘導体、ヒドラゾン化合物、芳香族アミン誘導体、スチルベン誘導体、あるいはこれらの化合物からなる基を主鎖若しくは側鎖に有する重合体などの電子供与性物質が挙げられる。前記電荷輸送層は、これらの電荷輸送物質がバインダーに結着した状態で形成される。

【0031】前記電荷輸送層に使用されるバインダーとしては、例えば、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル等のビニル重合体、及びその供重合体、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリエステルカーボネート、ポリスルホン、ポリイミド、フェノキシ、エポキシ、シリコン樹脂等、これらの部分的架橋硬化物などが挙げられる。

【0032】前記電荷輸送層における前記電荷輸送物質の含有量としては、前記バインダー100重量部に対し、通常30～200重量部であり、40～150重量部が好ましい。前記電荷輸送層の厚みとしては、通常5～50 $\mu$ mであり、10～45 $\mu$ mが好ましい。前記電荷輸送層には、成膜性、可とう性、塗布性などを向上させるため、必要に応じて周知の可塑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、レベリング剤などの添加剤を添加することができる。

【0033】前記電子写真感光体は、前記光導電層上に最表面層が設けられていてもよく、そのような最表面層としては、例えば、従来公知の熱可塑性又は熱硬化性ポリマーを主体とするオーバーコート層などが挙げられる。なお、本発明においては、前記電荷輸送層や前記オーバーコート層に、高分子型の電荷輸送物質や電荷輸送機能を有する反応性低分子電荷輸送物質を硬化させて高分子化させたものを用いてもよい。前記各層を形成する場合には、例えば、該層に含有させる物質を溶剤に溶解又は分散させて得られた塗布液を順次塗布・乾燥等するなどの公知の方法が適用できる。上述の電子写真感光体

8

は、以下の本発明の電子写真装置及び画像形成方法において好適に使用される。

【0034】本発明の画像形成方法は、前記電子写真感光体に対し、主帯電、像露光、反転現像及び転写、さらに前記転写の前に露光（以下「転写前露光」と称することがある）を行うことを含む。本発明の画像形成方法は、通常の方法に従って行うことも可能であるが、以下に説明する本発明の電子写真装置を用いて好適に実施することができる。本発明の電子写真装置は、前記電子写真感光体に対し、主帯電を行う主帯電手段、像露光を行う像露光手段、反転現像を行う現像手段、転写を行う転写手段、及びこれらの動作を制御する制御手段、さらに前記転写手段により転写を行う前に前記電子写真感光体に対して露光を行う転写前露光手段を有する。

【0035】前記主帯電は、例えば、導電性又は半導電性のローラ、ブラシ、フィルム、ゴムブレード等を用いた接触帯電、コロナ放電を利用したスコロトロン帯電やコトロン帯電などが挙げられる。前記主帯電は、公知の主帯電器等を用いて行うことができるが、以下の本発明の電子写真装置における主帯電手段により好適に行うことができる。前記主帯電手段としては、特に制限はなく、例えば、導電性又は半導電性のローラ、ブラシ、フィルム、ゴムブレード等を用いた接触型帯電器、コロナ放電を利用したスコロトロン帯電器やコトロン帯電器などのそれ自体公知の主帯電器が挙げられる。これらの中でも、帯電補償能力に優れる点で接触型帯電器が好ましい。前記主帯電手段は、前記電子写真感光体に対し、通常、直流電流を印加するが、交流電流をさらに重量させて印加してもよい。前記電子写真感光体は、例えばこのような主帯電手段により、通常-300～-1000V、好ましくは低くとも-700V、より好ましくは-700～-1000Vの範囲の電位に帯電される。前記電位が-700V未満であると、換言すると-700Vよりも低い電位の負極性に帯電されると、ゴーストが発生し易くなることがある。

【0036】前記像露光は、例えば、半導体レーザ光の外、LED光、液晶シャッタ光等の公知の光源を利用した画像露光器を用いて行うことができるが、以下の本発明の電子写真装置における像露光手段により好適に行うことができる。前記像露光手段としては、特に制限はなく、例えば、前記電子写真感光体表面に、半導体レーザ光、LED光、液晶シャッタ光等の光源を、所望の像様に露光できる光学系機器などが挙げられる。

【0037】前記反転現像は、例えば、磁性若しくは非磁性の一成分系現像剤又は二成分系現像剤などを接触あるいは非接触させて現像する一般的な現像器を用いて行うことができるが、以下の本発明の電子写真装置における現像手段により好適に行うことができる。前記現像手段としては、特に制限はなく、例えば、前記一成分系現像剤又は二成分系現像剤をブラシ、ローラー等を用いて

前記電子写真感光体に付着させる機能を有する現像器などが挙げられる。

【0038】前記転写は、例えば、コロナ放電による転写、転写ベルト、転写ローラ等を用いた接触転写などが挙げられる。前記転写は、公知の転写帯電器等を用いて行い得るが、以下の本発明の電子写真装置における転写手段により好適に行うことができる。前記転写手段としては、特に制限はなく、例えば、転写ベルト、転写ローラ等を用いた接触型転写帯電器、コロナ放電を利用したスコトロン転写帯電器やコロトロン転写帯電器などのそれ自体公知の転写帯電器が挙げられる。これらの中でも、転写帯電補償能力に優れる点で接触型転写帯電器が好ましい。なお、本発明においては、帯電補償能力の点で、前記主帯電手段及び前記転写手段の少なくとも一方が接触型帯電器（接触型転写帯電器を含む）である態様が好ましい。

【0039】前記転写前露光は、例えば、LED光、タングステンランプ光、ハロゲンランプ光等の公知の光源を利用した転写前露光器を用いて行うことができるが、以下の本発明の電子写真装置における転写前露光手段により好適に行うことができる。なお、前記光源による光質としては、白色、赤色など、前記電子写真感光体が光感度を持つスペクトル領域に含まれるものであればよく、目的に応じて適宜選択することができる。本発明においては、これらの中でも、入手の容易性、コストの点等で赤色LED光が好ましい。前記転写前露光手段としては、特に制限はなく、例えば、前記電子写真感光体表面に、LED光、タングステンランプ光、ハロゲンランプ光等の光源を、所望の像様に露光できる光学系機器などが挙げられる。本発明においては、これらの中でも、入手の容易性、コストの点等で赤色LED光を像様に露光できる光学系機器が好ましい。

【0040】前記転写前露光における露光量としては、該転写前露光により、前記主帯電後の前記電子写真感光体における非露光部の電位が、大きくとも該転写前露光の前の $1/3$ 、即ち該転写露光前の $1/3$ 以下になるような範囲で設定される。具体的には、そのような露光量となるように前記転写前露光手段による転写前露光の露光量を調節する。前記転写前露光における露光量が、前記転写露光前の $1/3$ よりも大きいと、画像形成プロセス初期におけるゴーストを効果的に抑えることができず、高品質の画像を得ることができない。

【0041】本発明においては、前記転写前露光を前記電子写真感光体の少なくとも最初の1回転目に行えばよく、2回転目以降に引き続き前記転写前露光を行ってもよいし、また、1回転目のみ行ってもよいが、運転コスト等の点では後者の方が有利である。なお、前記転写前露光を前記電子写真感光体の少なくとも最初の1回転目に行うこととしたのは、ゴーストは画像形成プロセスの初期、即ちコピー1枚目に顕著に生ずるため、この画像

形成プロセス初期におけるゴーストの発生を効果的に抑えるためである。

【0042】前記本発明の画像形成方法においては、前記電子写真感光体の回転駆動に伴って、前記主帯電器、前記像露光器、前記現像器、前記転写前露光器の順に作動させ、前記転写前露光器による転写前露光により、前記主帯電後の前記電子写真感光体における非露光部の電位を、大きくとも該転写前露光の前の $1/3$ 、即ち該転写露光前の $1/3$ 以下にするが、このような動作はコンピュータ等の公知の制御器等を用いて行ってもよいし、本発明の電子写真装置における制御手段を用いても好適に行うことができる。前記制御手段は、前記主帯電手段、前記像露光手段、前記現像手段、前記転写前露光手段の順に作動させ、前記転写前露光手段による転写前露光により、前記主帯電後の前記電子写真感光体における非露光部の電位を、大きくとも該転写前露光の前の $1/3$ 、即ち該転写露光前の $1/3$ 以下にするように各手段の作動を制御する機能を有する。本発明においては、前記制御手段が、前記転写前露光手段を、前記電子写真感光体の少なくとも最初の1回転目のみ作動させる機能を有しているのが好ましい。前記制御手段が、このような機能を有すると、低コストで効率よくゴーストの発生のない高品質の画像を形成できる点で有利である。

【0043】本発明の電子写真装置の一例としては、例えば、図1に示すように、主帯電器2と画像露光器3と現像器4と転写前露光器7と転写帯電器5とクリーニング・ブレード6とを、積層型電子写真感光体1の回転方向に対してこの順に配置しており、かつこれらの機器等の作動を制御する、図示しない制御器を備えてなるコピー装置が挙げられる。

【0044】

【実施例】以下に本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

【0045】（実施例1～3及び比較例1～5）

<電子写真感光体の作製>

—導電性支持体の作製—

まず、特開平2-87154号公報に記載されているように、アルミニウムパイプの湿式ホーニング処理を次のようにして行った。84mm $\phi$ ×340mmの鏡面アルミニウムパイプを用意し、液体ホーニング装置を用いて、研磨剤（グリーンデシックGC#400、昭和電工（株）製）10kgを水40リットルに懸濁させ、それをポンプで6リットル/分の流量でガンに送液し、吹きつけ速度60mm/分、空気圧0.85kgf/cm<sup>2</sup>で、アルミニウムパイプを120rpmで回転させながら軸方向に移動させ、湿式ホーニング処理を行った。このときの中心線平均粗さRaは、0.16 $\mu$ mであった。以上により得られたものを電子写真感光体の導電性支持体として用いた。

【0046】—下引き層の形成—



11

ポリビニルブチラル樹脂（エスレックBM-S、積水化学（株）製）4部を溶解したn-ブチルアルコール170部、有機ジルコニウム化合物（アセチルアセトンジルコニウムブチレート）30部及び有機シラン化合物の混合物（γ-アミノプロピルトリメトキシシラン）3部を追加混合攪拌し、下引き層形成用の塗布液を得た。この塗布液を、ホーニング処理により粗面化された84mmφのアルミニウム製の導電性支持体上に塗布し、室温で5分間風乾を行った後、50℃で10分間の該導電性支持体の昇温を行い、50℃、85%RH（露点47℃）の恒温恒湿槽中に入れ、20分間加湿硬化促進処理を行った後、熱風乾燥機に入れて170℃で10分間乾燥を行い、該導電性支持体上に下引き層を形成した。

【0047】—電荷発生層の形成—

電荷発生物質として、塩化ガリウムフタロシアニン15部、塩化ビニル酢酸ビニル共重合体樹脂（VMCH、日本ユニカー社製）10部、及びn-ブチルアルコール300部からなる混合物をサンドミルにて4時間分散した。得られた分散液を、前記下引き層上に浸漬塗布し、乾燥して、厚みが0.2μmである電荷発生層を形成した。

【0048】—電荷輸送層の形成—

次に、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス（3-メ

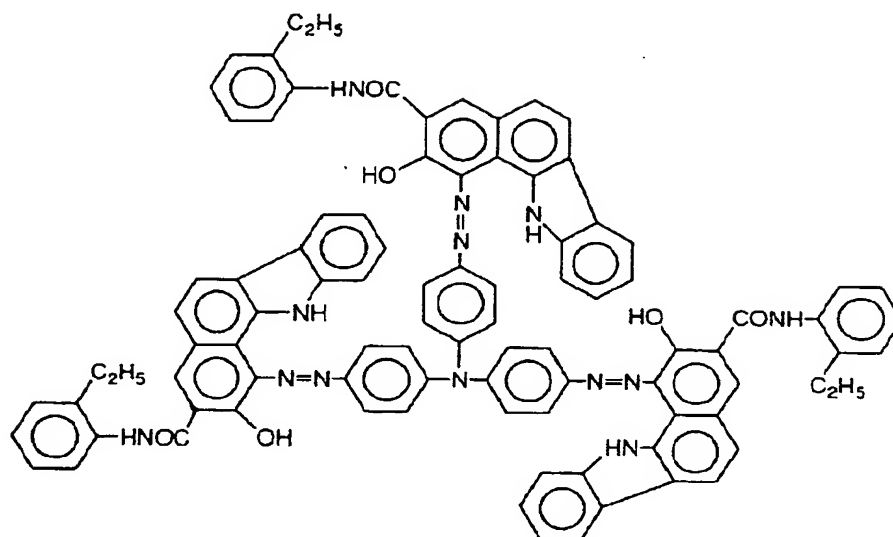
12

チルフエニル）-〔1, 1'-ビフェニル〕-4, 4'-ジアミン4部と、ビスフェノールZポリカーボネート樹脂（分子量40,000）6部とをクロルベンゼン80部を加えて溶解して溶液を調製した。得られた溶液を用いて、前記電荷発生層上に塗布・乾燥することにより、厚みが20μmである電荷輸送層を形成した。こうして、三層からなる積層型電子写真感光体を作製した。

【0049】なお、比較例4の電子写真感光体は、以下のように作製した。比較例4の電子写真感光体は、電荷発生層のみを次のような条件で作製し形成した外は、前記電子写真感光体と同様である。ブチラル樹脂〔XYHL（UCC製）〕5重量部をシクロヘキサノン150重量部に溶解し、これに化1に示すトリスアゾ顔料10重量部を加えボールミルにより48時間分散した。さらにシクロヘキサノン210重量部を加え3時間分散を行った。これを固形分濃度が1.8重量%になるように、攪拌しながらシクロヘキサノンで希釈した。こうして得られた電荷発生層塗布液を前記中間層上に塗布し、130℃で20分間乾燥し、厚みが0.2μmである電荷発生層を形成した。

【0050】

【化1】



【0051】これらの電子写真感光体を用いて画質評価を行った。なお、画質評価に使用した装置は以下の通りである。

【0052】富士ゼロックス（株）製 Able 3300デジタル複写機を改造して使用した。この複写機は、図1に示す通り、帯電器2と画像露光器3と現像器4と転写前露光器7と転写帯電器5とクリーニング・ブレード6とを、積層型電子写真感光体1の回転方向に対してこの順に配置しており、かつこれらの機器等の作動を制御する、図示しない制御器を備えてなる。この複写

機の改造点として、プロセス・スピード（周速）を260mm/secに増速した。転写前露光器7（鳥取三洋電気社製：緑色LED光（波長：570nm、64チップ、定格24V）を露光可能）を設置した。該転写前露光器7の露光光量の値は、緑色LED光の印加電圧を調整して設定し、前記電子写真感光体における前記主帯電後の非露光部の電位（ $V_L$ ）に相当する光量の何倍に当たるか、により把握することとした。主帯電器2は、スコトロン帯電器であり、感光体表面電位を-700Vに設定した。また、前記電位 $V_L$ は、-200Vになる



ように設定した。

【0053】なお、実施例3及び比較例3においては、富士ゼロックス（株）製 Able 3321 デジタル複写機を改造して使用した。なお、電子写真感光体1のドラムの直径は30mmであり、主帯電器による感光体表面電位を-500Vとし、前記電位 $V_L$ は、-160Vになるように設定した。この実施例3及び比較例3における複写機において、主帯電器2及び転写帯電器5は接触型ローラー帯電器である。これらの点の外は、実施例1と同様である。実施例2及び比較例2においては、転写前露光器7を、電子写真感光体1のドラムの最初の1回転目のみ作動させ、2回転目以降はその作動を停止したことの外は実施例1と同様に行った。比較例4では、電荷発生層を上記の通りに変更した外は実施例1と同様にして、比較例5では、転写前露光を行わなかったことの外は実施例1と同様にして、それぞれ行った。

【0054】画質評価は、環境10℃20%RHにおいて以下のようにして行った。コピー前半の部分は、5mm、25mm角の英文字、30mm一辺の正方形のベタ

黒部を並べたもので、後半の部分には、引き続き1ドット・オン・1・オフの中間調ドット密度の半面一様のテストチャートでサンプリングした。ゴーストは、コピー後半部分の中間調を目視で検査し、見えないものをランク0とし、濃度差から見て明白にゴーストが現われているものをランク5、わずかに見えるものをランク3、及びこれらの間のランク付けも含め、標準グレード見本を予め作成しておき、これを評価に用いた。なお、ネガゴーストはN、ポジゴーストはPと区別した。評価のレベルとしては、N1及びP1以下であれば実用上問題のないレベルである。これらの結果は、表1に示した。

【0055】なお、評価手順としては、まず初期連続10枚コピーで絵出しを行い、その後、連続1万枚の画質繰返しを続け、その後一晩（およそ16時間）休止させた後に再び連続10枚のゴースト評価を行った。評価結果を表1に示した。

【0056】

【表1】

	転写前露光の光量		転写前露光後の帯電電位(V)	帯電電位の倍率	初期グレード			放置後のグレード			1枚目コピー 抽出ス ピード	光感度 (mJ/ m <sup>2</sup> ) *
	V、光量 の倍率	L&D 印刷 電荷(V)			1 枚目	2 枚目	3 枚目	10,001 枚目	10,001 枚目	10,001 枚目		
実施例1 及び 比較例1	0	0	-690	1.000	N3	N2	N1	N4	N4	N3	3.0	4.7
	×0.3	16	-555	0.804	N2	N2	B1	N3	N3	N2		
	×0.8	18	-300	0.435	N1	N1	0	N2	N2	N1		
	×1.0	19	-200	0.290	0	0	0	N1	0	0		
	×1.4	20	-105	0.152	0	0	0	0	0	0		
	×2.0	22	-25	0.036	0	0	0	0	0	0		
	×2.6	24	-5	0.007	0	0	0	0	0	0		
	×3.2	26	-5	0.007	0	0	0	0	0	0		
実施例3 及び 比較例3	0	0	-490	1.000	N3	N3	N1	N4	N4	N3	3.3	-
	×0.3	17	-390	0.796	N3	N3	N2	N4	N3	N2		
	×0.8	19	-220	0.449	N1	N1	0	N2	N2	N1		
	×1.0	20	-160	0.327	0	0	0	N1	0	0		
	×1.4	21	-80	0.163	0	0	0	0	0	0		
	×2.0	23	-30	0.061	0	0	0	0	0	0		
	×2.6	25	-5	0.010	0	0	0	0	0	0		
	×3.2	27	-5	0.010	0	0	0	0	0	0		
実施例2 及び 比較例2	0	0	-690	1.000	N3	N3	N2	N4	N4	N4	3.0	-
	×0.3	16	-550	0.797	N2	N2	N2	N3	N3	N2		
	×0.8	18	-300	0.435	N2	N1	0	N2	N2	N2		
	×1.0	19	-200	0.290	0	0	0	N1	N1	0		
	×1.4	20	-105	0.152	0	0	0	0	0	0		
	×2.0	22	-30	0.043	0	0	0	0	0	0		
	×2.6	24	-10	0.014	0	0	0	0	0	0		
	×3.2	26	-5	0.007	0	0	0	0	0	0		
比較例4	0	0	-690	1.000	0	0	0	0	0	0	3.0	6.8
	×0.3	18	-560	0.812	0	0	0	0	0	0		
	×0.8	20	-310	0.449	0	0	0	0	0	0		
	×1.0	21	-200	0.290	0	0	0	0	0	0		
	×1.4	22	-100	0.145	0	0	0	0	0	0		
	×2.0	24	-40	0.058	0	0	0	0	0	0		
	×2.6	26	-20	0.029	0	0	0	0	0	0		
	×3.2	28	-20	0.029	0	0	0	0	0	0		
比較例5	0	0	-690	1.000	N2	N1	B1	N4	N3	N2	4.0	

\*光感度は、-700V → -200V条件下での必要露光量(mJ/m<sup>2</sup>)を意味する。

【0057】表1の結果から、本発明の電子写真装置を用いた場合、即ち本発明の画像形成方法による場合には、空回転が不要で高速処理が可能であり、ネガゴーストやポジゴースト等の発生を抑えられ、電子写真プロセ

ス初期におけるゴーストの発生を効果的に抑えて、高画質の画像を迅速かつ簡便に得られることが明らかである（実施例1～3）。なお、実施例1～3は、表1において、転写前露光により、前記主帯電後の前記電子写真感

15

光体における非露光部の電位が該転写前露光の前の  $1/3$  以下になっているもの、即ち帯電電位の倍率が少数で  $0.33$  以下になっているものである。一方、従来の画像形成装置による画像形成方法の場合（比較例 1～5）には、画像形成プロセスの初期においてネガゴーストが発生し、良好な画像が得られないことが明らかである。なお、比較例 4 の場合は、ネガゴーストの発生が比較例 1～3 及び 5 に比べてやや小さくなってはいるものの、電荷発生物質としてフタロシアニン化合物を用いていないので、光感度が低く（大きな露光量が必要）、本発明 10 に比べて不利であることが明らかである。

## 【0058】

【発明の効果】本発明によると、前記従来における諸問題を解決することができる。また、本発明によると、積層型電子写真感光体の空回転が不要で高速処理が可能で

16

あり、画像形成プロセス初期におけるネガゴーストやポジゴースト等の発生を抑えて、高画質の画像を迅速かつ簡便に得られる反転現像用の電子写真装置及び画像形成方法を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明の電子写真装置の一例を説明するための概略説明図である。

## 【符号の説明】

- |   |             |
|---|-------------|
| 1 | 積層型電子写真感光体  |
| 2 | 主帯電器        |
| 3 | 画像露光器       |
| 4 | 現像器         |
| 5 | 転写帯電器       |
| 6 | クリーニング・ブレード |
| 7 | 転写前露光器      |

【図 1】

